

PAT-NO: JP02000284570A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000284570 A

TITLE: IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: October 13, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HASHIMOTO, KOICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP11087077

APPL-DATE: March 29, 1999

INT-CL (IPC): G03G015/02, G03G015/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a stabilized excellent image formation to be successively performed by letting recovery of transfer residual toner by an electrostatic charging device efficiently performed, uniform property of charge potential on the image carrier improved, stable charge even with regard to the low humidity environment, and the fast image carrier peripheral speed, with respect to the transfer type image forming device of the contact electrostatic charge method-cleaner less processing.

SOLUTION: When assuming the electrostatic charging member 2A of the electrostatic charging device performing the charge of the image carrier 1 by applying charge bias on the charging member 2A held in contact with the image carrier 1 as the first charging member, provided with the charging member 2A held in contact with the image carrier 1 as the first charging member, the device is made so that the image carrier surface potential V_s at the time of rushing to the charging part N by applying voltage on the second charging member 12, the DC voltage V_{dc1} applied on the first charging member 2A of the charging device the same polarity, and provided with the second charging member 12 held in contact with the image carrier between a transfer part T and a charging part N provided, so as to satisfy the next relation,
$$\overline{V_s} \geq \overline{V_{dc1}}$$

COPYRIGHT: (C)2000,JP

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-284570
(P2000-284570A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード(参考)
G 0 3 G 15/02	1 0 1	G 0 3 G 15/02	1 0 1 2 H 0 0 3
15/08	5 0 7	15/08	5 0 7 B 2 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-87077

(22) 出願日 平成11年3月29日 (1999. 3. 29)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 橋本 浩一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100086818

弁理士 高梨 幸雄

Fターム(参考) 2H003 AA00 BB11 CC04 CC05

2H077 AC16 AD02 AD06 AD32 EA03

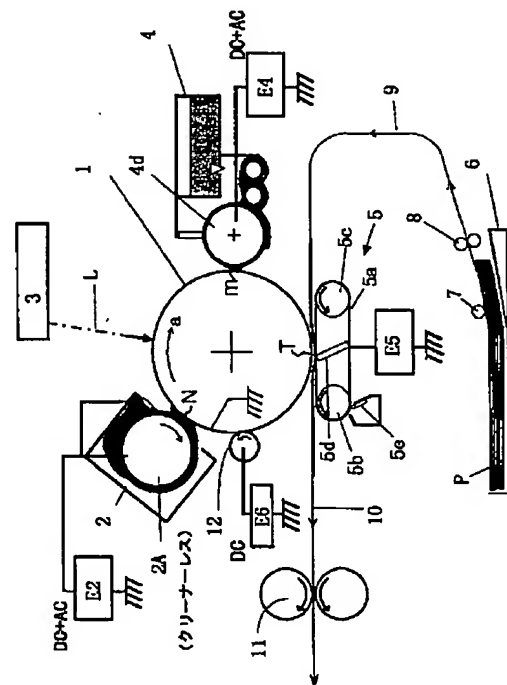
GA11

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】接触帯電方式・クリーナーレスプロセスの転写式画像形成装置について、帯電器での転写残トナーの回収を効率的に行なわせ、また帯電器での像担持体の帯電電位の均一性を向上させて、低湿環境および速い像担持体周速に対しても安定した帯電ができて、安定した良好な画像形成を継続して行なわせること。

【解決手段】像担持体1に当接する帯電部材2Aを有し、該帯電部材に帯電バイアスを印加することで像担持体の帯電を行う帯電装置の帯電部材2Aを第1の帯電部材としたとき、転写部Tと帯電部Nの間で像担持体に接触させた第2の帯電部材12を有し、該第2の帯電部材12に電圧を印加することで帯電部Nに突入する際の像担持体表面電位 V_s と第1の帯電部材2Aに印加している直流電圧 V_{dc1} が同極性で、かつ $|V_s| \geq |V_{dc1}|$ の関係を満たすこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体と、該像担持体に当接する帯電部材を有し該帯電部材に帯電バイアスを印加することで像担持体の帯電を行う帯電装置と、該像担持体の帯電処理面に静電潜像を形成する画像情報書き込み装置と、該静電潜像を現像剤により顕像化する現像装置と、該像担持体表面の現像剤像を被転写材に移動させる転写装置を具備し、転写装置により被転写材に移動せずに像担持体表面に残留した現像剤は前記帯電装置の像担持体に当接する帯電部材に一旦回収させ、その回収現像剤を帯電部材から像担持体に吐き出させて現像装置にて再回収させる方式の画像形成装置において、前記帯電装置の帯電部材を第1の帯電部材としたとき、像担持体から被転写材への現像剤像転写部位置よりも像担持体回転方向下流側で、第1の帯電部材と像担持体との接触部位置よりも像担持体回転方向上流側の間で像担持体に接触させた第2の帯電部材を有し、該第2の帯電部材に電圧を印加することで第1の帯電部材と像担持体との接触部分に突入する際の像担持体表面電位 V_s と第1の帯電部材に印加している直流電圧 V_{dc1} が同極性で、かつ $|V_s| \geq |V_{dc1}|$ の関係を満たすことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 第2の帯電部材に印加する直流電圧 V_{dc2} と第1の帯電部材に印加する直流電圧 V_{dc1} が同極性で、かつ $|V_{dc2}| \geq |V_{dc1}|$ の関係を満たすことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 第1の帯電部材が磁性粒子と磁性粒子担持体からなることを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 第2の帯電部材が導電性ローラであることを特徴とする請求項1ないし3の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項5】 第2の帯電部材に印加する電圧が直流と交流の重畳バイアスであることを特徴とする請求項1ないし4の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項6】 第1の帯電部材の帯電領域端部よりも第2の帯電部材の帯電領域端部が外側に位置することを特徴とする請求項1ないし5の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項7】 像担持体が電子写真感光体であることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項8】 像担持体が電荷注入帯電性であることを特徴とする請求項1ないし7の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項9】 像担持体が絶縁性のバインダー中に導電性微粒子を分散させた電荷注入層を有する電子写真感光体であることを特徴とする請求項1ないし8の何れか1つに記載の画像形成装置。

【請求項10】 像担持体の帯電処理面に静電潜像を形

成する画像情報書き込み装置が露光装置であることを特徴とする請求項1ないし9の何れか1つに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、接触帯電方式・クリーナーレスプロセスの転写式画像形成装置に関する。

【0002】より詳しくは、電子写真感光体や静電記録誘電体等の像担持体と、該像担持体に当接する帯電部材（帯電器）を有し該帯電部材に帯電バイアスを印加することで像担持体の帯電を行う接触方式の帯電装置（接触帯電装置、直接帯電装置）と、該像担持体の帯電処理面に静電潜像を形成する画像情報書き込み装置と、該静電潜像を現像剤により顕像化する現像装置と、該像担持体表面の現像剤像を被転写材に移動させる転写装置を具備し、転写装置により被転写材に移動せずに像担持体表面に残留した現像剤は前記帯電装置の像担持体に当接する帯電部材に一旦回収させ、その回収現像剤を帯電部材から像担持体に吐き出させて現像装置にて再回収させる、接触帯電方式・クリーナーレスプロセスの複写機・プリンタ等の画像形成装置に関する。

【0003】

【従来の技術】a) 接触帯電

電子写真方式や静電記録方式等の画像形成装置において、電子写真感光体や静電記録誘電体等の像担持体、その他の被帯電体を所定の極性・電位に帯電処理する帯電手段としては、従来より一般にコロナ帯電器が使用されてきた。

【0004】これは像担持体（以下、感光体と記す）にコロナ帯電器を非接触に対向配設して、コロナ帯電器から放出されるコロナに感光体面をさらして感光体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0005】近年は、上記の非接触タイプのコロナ帯電器による場合に比べて低オゾン・低電力等の利点を有することから、前記のように、被帯電体としての感光体に電圧（帯電バイアス）を印加した帯電部材（接触帯電部材、接触帯電器）を当接させて感光体面を所定の極性・電位に帯電させる接触方式の帯電装置の実用化がなされてきている。

【0006】特に、接触帯電部材として導電ローラ（帯電ローラ）を用いたローラ帯電方式の装置が帯電の安定性という点から好ましく用いられている。

【0007】また、接触帯電部材として、磁性粒子を担持体に磁気拘束させた磁気ブラシ部を具備させた磁気ブラシ帯電部材（帯電磁気ブラシ、以下、磁気ブラシ帯電器と記す）を用い、該磁気ブラシ帯電器の磁気ブラシ部を感光体に接触させる磁気ブラシ帯電方式の装置も帯電接触の安定性という点から好ましく用いられている。

【0008】磁気ブラシ帯電器は、導電性の磁性粒子を直接にマグネットに、あるいはマグネットを内包するス

リーブ上に磁氣的に拘束させて磁気ブラシ部を形成具備させたものであり、停止あるいは回転させて磁気ブラシ部を感光体に接触させ、これに電圧を印加することによって感光体の帯電を開始させる。

【0009】また、導電性の繊維をブラシ状に形成具備させたもの（ファーブラシ帯電部材、帯電ファーブラシ）、導電性ゴムをブレード状にした導電ゴムブレード（帯電ブレード）等も接触帯電部材として好ましく用いられている。

【0010】接触帯電の帯電機構（帯電のメカニズム、帯電原理）にはコロナ帯電系と電荷注入帯電（直接帯電）系の2種類の帯電機構が混在しており、どちらが支配的であるかにより各々の特性が現れる。

【0011】コロナ帯電系は、接触帯電部材と感光体との微小間隙に生じるコロナ放電現象による放電生成物で感光体表面が帯電する系である。コロナ帯電は接触帯電部材と感光体に一定の放電しきい値を有するため、帯電電位より大きな電圧を接触帯電部材に印加する必要がある。また、コロナ帯電器に比べれば発生量は格段に少ないけれども放電生成物を生じる。

【0012】電荷注入帯電系は、接触帯電部材から感光体に直接に電荷が注入されることで感光体表面が帯電する系である。より詳しくは、中抵抗の接触帯電部材が感光体表面に接触して、放電現象を介さずに、つまり放電を基本的に用いないで感光体表面に直接電荷注入を行うものである。よって、接触帯電部材への印加電圧が放電閾値以下の印加電圧であっても、感光体を印加電圧相当の電位に帯電することができる。この電荷注入帯電系はイオンの発生を伴わない。

【0013】しかし、電荷注入帯電であるため、接触帯電部材の感光体への接触性が帯電性に大きく効いてくる。そこで接触帯電部材はより密に構成し、また感光体との速度差を多く持ち、より高い頻度で感光体に接触する構成をとる必要があり、この点において接触帯電部材として特に磁気ブラシ帯電器は安定した帯電を行うことができる。

【0014】磁気ブラシ帯電器による電荷注入帯電は抵抗とコンデンサーの直列回路と等価であることが出来る。理想的な帯電プロセスでは感光体表面のある点が磁気ブラシと接触している時間（帯電ニップ×感光体の周速）にコンデンサーが充電され、感光体表面電位が印加電圧とほぼ同値になる。

【0015】導電性の接触帯電部材に電圧を印加し感光体の表面にあるトラップ準位に電荷を注入して感光体の接触帯電を行う方法がある。また、感光体として通常の有機感光体上に導電性微粒子を分散させた表層（電荷注入層）を有するものや、アモルファスシリコン感光体などを用いると、接触帯電部材に印加したバイアスのうちの直流成分と略同等の帯電電位を被帯電体表面に得ることが可能である（特開平6-3921号公報）。

【0016】注入帯電方式は、環境依存性が少ないだけでなく、放電を用いないため、接触帯電部材に対する印加電圧は感光体電位と同程度で十分であり、またオゾンが発生しない利点があり、完全なオゾンレスかつ低電力消費型帯電が可能となる。

【0017】b）クリーナーレスプロセス（トナーリサイクルプロセス）

また近年、画像形成装置は小型化が進んできたが、帯電・露光・現像・転写・定着・クリーニング等の作像プロセスの各手段・機器が夫々小型になるだけでは画像形成装置の全体的な小型化には限界があった。

【0018】また転写後の感光体上の転写残トナー（残留現像剤）はクリーニング手段（クリーナー）によって回収されて廃トナーとなるが、この廃トナーは環境保護の面からも出ないことが好ましい。

【0019】そこで、クリーナーを取りはずし、感光体上の転写残トナーは現像手段によって「現像同時クリーニング」で感光体上から除去し現像手段に回収・再用する装置構成にした「クリーナーレスプロセス」の画像形成装置も出現している。現像同時クリーニングとは、転写後に感光体上に若干残留したトナーを次工程以後の現像時にかぶり取りバイアス（現像手段に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差V_{back}）によって回収する方法である。この方法によれば、転写残トナーは現像手段に回収されて次工程以後用いられているため、廃トナーをなくし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることができる。またクリーナーレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。

【0020】また感光体の帯電装置が接触帯電装置の場合には感光体に接触している接触帯電部材に転写残トナーを一旦回収させ、それを再び感光体上に吐き出させ現像装置で回収させる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】上記のように接触電方式・クリーナーレスプロセスの転写式画像形成装置においては、感光体を静電潜像形成のための正規帯電極性に帯電させる接触帯電装置の感光体に接触している接触帯電部材（以下、注入帯電器と記す）に転写残トナーを一旦回収させ、それを再び感光体上に吐き出させ現像装置で回収させるのであるが、この場合に、転写されずに感光体表面に残ったトナーを注入帯電器で完全に回収して、その後を所定の電位まで帯電しなければ、感光体の次周にポジゴーストとして現れてしまう。

【0022】そこで注入帯電器での転写残トナーの回収効率を高める方法が特開平10-31346号公報等に開示されている。これは、転写装置と注入帯電器の間に感光体に接触させて導電性ブラシなどの補助の接触帯電部材を設け、この補助の接触帯電部材に感光体の正規帯電極性とは逆極性のバイアスを印加することで転写残ト

ナーを逆極性に帯電し、正規帯電極性の電圧が印加されている注入帯電器での回収を容易にするものである。

【0023】しかし、この方法では、転写装置と注入帯電器の間に配設した上記の補助の接触帯電部材により感光体にも逆極性の電荷が注入されてしまう。この逆極性に帯電した感光体は注入帯電器で再び正規帯電極性に帯電されるが、注入帯電器が例えば磁気ブラシ帯電器であって、湿度が低く磁気ブラシや感光体の注入層の電気抵抗が増加する環境においては感光体を完全に正規帯電極性に帯電できない場合が生ずる。特に、補助の接触帯電部材が導電性ブラシである場合、感光体表面にすじ状の逆極性帯電領域ができ、注入帯電で完全に帯電できない場合、帯電バイアスと感光体の電位との電位差により、注入帯電器からトナーが吐き出され、現像で充分なかぶり取り電位差 V_{back} が得られないため、その領域にトナーが現像され、次週の画像にすじ状のカブリとなって現れてしまう。

【0024】また、感光体の周速が速くなると、注入帯電器としての磁気ブラシ帯電器の磁気ブラシと感光体が接触している領域を感光体が通過する時間が短くなり、感光体の逆極性に帯電した部分を正規帯電極性に帯電するために必要な時間が充分にとれず、低温環境下と同様のすじ状のカブリが発生してしまう。

【0025】足りない時間を補うために、磁気ブラシの磁性粒子を帯電スリーブ等にコートする量を増やして、磁気ブラシと感光体が接触している領域を広げる方法もあるが、コート層が厚くなると帯電スリーブと感光体の隙間を磁性粒子が通過しづらくなり、滞留が生じて感光体に磁性粒子が付着しやすくなる。その結果、現像装置内に磁気ブラシ帯電器側の帯電用磁性粒子が持ち運ばれて混入して、安定な現像が阻害される。

【0026】そこで本発明は、接触帯電方式・クリーナーレスプロセスの転写式画像形成装置について、上記のような問題なしに、注入帯電器での転写残トナーの回収を効率的に行なわせ、また注入帯電器での像担持体の帯電電位の均一性を向上させて、低温環境および速い像担持体周速に対しても安定した帯電ができて、安定した良好な画像形成を継続して行なわせることを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

【0028】(1) 像担持体と、該像担持体に当接する帯電部材を有し該帯電部材に帯電バイアスを印加することで像担持体の帯電を行う帯電装置と、該像担持体の帯電処理面に静電潜像を形成する画像情報書き込み装置と、該静電潜像を現像剤により顕像化する現像装置と、該像担持体表面の現像剤像を被転写材に移動させる転写装置を具備し、転写装置により被転写材に移動せずに像担持体表面に残留した現像剤は前記帯電装置の像担持体に当接する帯電部材に一旦回収させ、その回収現像剤を

帯電部材から像担持体に吐き出させて現像装置にて再回収させる方式の画像形成装置において、前記帯電装置の帯電部材を第1の帯電部材としたとき、像担持体から被転写材への現像剤像転写部位置よりも像担持体回転方向下流側で、第1の帯電部材と像担持体との接触部位置よりも像担持体回転方向上流側の間で像担持体に接触させた第2の帯電部材を有し、該第2の帯電部材に電圧を印加することで第1の帯電部材と像担持体との接触部分に突入する際の像担持体表面電位 V_s と第1の帯電部材に印加している直流電圧 V_{dc1} が同極性で、かつ $|V_s| \geq |V_{dc1}|$ の関係を満たすことを特徴とする画像形成装置。

【0029】(2) 第2の帯電部材に印加する直流電圧 V_{dc2} と第1の帯電部材に印加する直流電圧 V_{dc1} が同極性で、かつ $|V_{dc2}| \geq |V_{dc1}|$ の関係を満たすことを特徴とする(1)に記載の画像形成装置。

【0030】(3) 第1の帯電部材が磁性粒子と磁性粒子担持体からなることを特徴とする(1)または(2)に記載の画像形成装置。

【0031】(4) 第2の帯電部材が導電性ローラであることを特徴とする(1)ないし(3)の何れかに記載の画像形成装置。

【0032】(5) 第2の帯電部材に印加する電圧が直流と交流の重畳バイアスであることを特徴とする(1)ないし(4)の何れかに記載の画像形成装置。

【0033】(6) 第1の帯電部材の帯電領域端部よりも第2の帯電部材の帯電領域端部が外側に位置することを特徴とする(1)ないし(5)の何れかに記載の画像形成装置。

【0034】(7) 像担持体が電子写真感光体であることを特徴とする(1)から(6)のいずれかに記載の画像形成装置。

【0035】(8) 像担持体が電荷注入帯電性であることを特徴とする(1)ないし(7)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0036】(9) 像担持体が絶縁性のバインダー中に導電性微粒子を分散させた電荷注入層を有する電子写真感光体であることを特徴とする(1)ないし(8)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0037】(10) 像担持体の帯電処理面に静電潜像を形成する画像情報書き込み装置が露光装置であることを特徴とする(1)ないし(9)の何れか1つに記載の画像形成装置。

【0038】〈作 用〉

a) 即ち、接触帯電方式・クリーナーレスプロセスの転写式画像形成装置において、上記の第2の帯電部材には、像担持体の正規帯電極性の電圧を印加することで、像担持体上の転写残現像剤の極性を正規帯電極性にそろえるのと同時に、第1の帯電部材と像担持体との接触部分に突入する前の像担持体表面電位を第1の帯電部材に

印加している直流電圧値以上にする事で、転写残トナーを第1の帯電部材で回収しやすくなる。

【0039】b) また、第1の帯電部材と像担持体との接触部分に突入する前の像担持体表面電位と第1の帯電部材に印加している直流電圧値との差を小さくすることで、第1の帯電部材での像担持体表面電位の収束が容易になり、電位の均一性が向上し、低温環境および速い像担持体感光体周速に対しても安定した帯電ができて、安定した良好な画像形成を継続して行うことができる。

【0040】

【発明の実施の形態】〈第1の実施例〉

(1) 画像形成装置例(図1)

図1は画像形成装置例の概略構成図である。本実施例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス、電荷注入帯電方式、クリーナーレスプロセスのレーザービームプリンタである。

【0041】1は像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体(以下、感光体ドラムと記す)である。本実施例の感光体ドラム1は負帯電性・電荷注入帯電性のOPC感光体(有機光導電性感光体)であり、矢示の時計方向aに150mm/sec.のプロセススピード(周速度)で回転駆動される。

【0042】2は感光体ドラム1の面を所定の極性・電位に様に帯電処理する接触帯電装置である。本実施例では磁気ブラシ帯電装置であり、回転する感光体ドラム1の面はこの磁気ブラシ帯電装置2によりほぼ-700Vに電荷注入帯電方式で一様に帯電処理される。

【0043】3は画像情報露光手段(露光装置)であり、本実施例ではレーザービームスキャナーである。このレーザービームスキャナー3は、半導体レーザー、ポリゴンミラー、F-θレンズ等を有してなり、CCD等の光電変換素子を有する原稿読み取り装置、電子計算機、ワードプロセッサ等の不図示のホスト装置から入力する目的の画像情報の時系列電気デジタル画像信号に対応して変調されたレーザー光を射出して、回転感光体ドラム1の様に帯電処理面をレーザー光走査露光する。このレーザー光走査露光により回転感光体ドラム1の周面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【0044】4は現像装置である。本実施例では、重合法で作成した、転写残トナーの少ない高離型球形非磁性トナーと、磁性キャリアを混合した現像剤による2成分接触現像方式の現像装置を用いている。そして回転感光体ドラム1面の静電潜像をトナー像として反転現像させている。

【0045】5は感光体ドラム1の下側に配設した転写装置であり、本実施例の該転写装置は転写ベルトタイプである。5aは無端状の転写ベルト(例えば、膜厚75μmのポリイミドのベルト)であり、駆動ローラ5bと従動ローラ5c間に懸回張設されていて、感光体ドラム

1の回転方向に順方向に感光体ドラム1の回転周速度とほぼ同じ周速度で回転される。5dは転写ベルト5aの内側に配設した導電性ブレードであり、転写ベルト5aの上行側ベルト部分を感光体ドラム1の下面部分に加圧して転写部位としての転写ニップ部Tを形成させている。5eは転写ベルト5aの外面のクリーニング装置である。

【0046】6は給紙カセットであり、紙などの被転写材Pを積載収納させてある。給紙ローラ7の駆動により給紙カセット6内に積載収納の被転写材Pが1枚分離給紙され、搬送ローラ8等を含むシートパス9を通して所定の制御タイミングにて回転感光体ドラム1と転写装置5の転写ベルト5aとの間の転写ニップ部Tに給送される。

【0047】転写ニップ部Tに給送された被転写材Pは回転感光体ドラム1と転写ベルト5aの間を挟持搬送され、その間、導電性ブレード5dに転写バイアス印加電源E5から所定の転写バイアスが印加されて、被転写材Pの裏面からトナーと逆極性の帯電がなされる。これにより、転写ニップ部Tを通る被転写材Pの表面側に回転感光体ドラム1面側のトナー像が順次に静電転写されていく。

【0048】転写ニップ部Tを通してトナー像の転写を受けた被転写材Pは回転感光体ドラム1面から順次に分離されてシートパス10を通して定着装置(例えば熱ローラ定着装置)11に導入されてトナー像の定着処理を受けてプリントアウトされる。

【0049】本実施例のプリンタはクリーナーレスプロセスであり、転写ニップ部Tで被転写材Pに転写されずに回転感光体ドラム1の表面に残ったトナーを除去する専用のクリーナーは配設していないが、転写残トナーは、後述するように、引き続き感光体ドラム1の回転で磁気ブラシ帯電装置2の位置に至り、感光体ドラム1に接触している第1の帯電部材としての磁気ブラシ帯電装置2Aの磁気ブラシ部に一時的に回収され、その回収トナーが再び感光体ドラム1面に吐き出されて最終的に現像装置4に回収され、感光体ドラム1は繰り返して作像に供される。

【0050】12は第2の帯電部材としての導電性ローラであり、転写装置5と磁気ブラシ帯電装置2との間において感光体ドラム1面に当接させて配設してある。この導電性ローラ12は本例においては、φ9、体積抵抗 $1 \times 10^5 \Omega \text{cm}$ のローラであり、感光体ドラム1の回転に従動して回転する。この導電ローラ12には電源E6から感光体ドラム1の正規帯電極性(本例では負)のDCバイアス或いはこれにACバイアスを重畳したバイアスが印加される。これにより、第1の帯電部材である磁気ブラシ帯電装置2Aによる帯電直前の感光体ドラム表面電位を-700V以上にすると同時に、転写残トナーの帯電極性を正規帯電極性(本例では負)にそろえるこ

とで、磁気ブラシ帯電器2Aの磁気ブラシ部での転写残トナーの回収を容易にする。これについては(7)項で詳述する。

【0051】(2) プリンタの動作シーケンス(図2)
図2は上記プリンタの動作シーケンス図である。

【0052】a. 前多回転工程

プリンタの始動動作期間(起動動作期間、ウォーミング期間)である。メイン電源スイッチオンにより、装置のメインモータを駆動させて感光体ドラムを回転駆動させ、所定のプロセス機器の準備動作を実行させる。

【0053】b. 前回転工程

プリント前動作を実行させる期間である。この前回転工程は前多回転工程中にプリント信号が入力したときには前多回転工程に引き続いて実行される。プリント信号の入力がないときには前多回転工程の終了後にメインモータの駆動が一旦停止されて感光体ドラムの回転駆動が停止され、プリンタはプリント信号が入力されるまでスタンバイ(待機)状態に保たれる。プリント信号が入力すると前回転工程が実行される。

【0054】c. 印字工程(画像形成工程、作像工程)

所定の前回転工程が終了すると、引き続いて回転感光体ドラムに対する作像プロセスが実行され、回転感光体ドラム面に形成されたトナー像の被転写材への転写、定着手段によるトナー像の定着処理がなされて画像形成物がプリントアウトされる。

【0055】連続印字(連続プリント)モードの場合は上記の印字工程が所定の設定プリント枚数n分繰り返して実行される。

【0056】d. 紙間工程

連続印字モードにおいて、一の被転写材の後端部が転写ニップ部を通過した後、次の被転写材の先端部が転写ニップ部に到達するまでの間の、転写ニップ部における被転写材の非通紙状態期間である。

【0057】e. 後回転工程

最後であるn枚目の印字工程が終了した後もしばらくの間メインモータの駆動を継続させて感光体ドラムを回転駆動させ、所定の後動作を実行させる期間である。

【0058】f. スタンバイ

所定の後回転工程が終了すると、メインモータの駆動が停止され感光体ドラムの回転駆動が停止され、プリンタは次のプリントスタート信号が入力するまでスタンバイ状態に保たれる。

【0059】1枚だけのプリントの場合は、そのプリント終了後、プリンタは後回転工程を経てスタンバイ状態になる。

【0060】スタンバイ状態においてプリントスタート信号が入力すると、プリンタは前回転工程に移行する。

【0061】cの印字工程時が画像形成時であり、aの前多回転工程、bの前回転工程、dの紙間工程、eの後回転工程が非画像形成時(非作像時)になる。

【0062】(3) 感光体ドラム1(図3)

本実施例の感光体ドラム1は前述したように負帯電性・電荷注入帯電性のOPC感光体であり、図3に層構成模型図を示したように、φ30mmのアルミニウム製のドラム基体1a上に第1～第5の機能層1b～1fを下から順に設けたものである。

【0063】第1層1b; 下引き層であり、アルミニウムドラム基体1aの欠陥などをならすため、またレーザー露光の反射によるモアレの発生を防止するために設けられている厚さ約20μmの導電層である。

【0064】第2層1c; 正電荷注入防止層であり、アルミニウムドラム基体1aから注入された正電荷が感光体表面に帯電された負電荷を打ち消すのを防止する役割を果たし、アミラン樹脂とメトキシメチル化ナイロンによって10⁶Ω・cm程度に抵抗調整された厚さ約1μmの中抵抗層である。

【0065】第3層1d; 電荷発生層であり、ジスアゾ系の顔料を樹脂に分散した厚さ約0.3μmの層であり、レーザー露光を受けることによって正負の電荷対が発生する。

【0066】第4層1e; 電荷輸送層であり、ポリカーボネイト樹脂にヒドラゾンを分散したものであり、P型半導体である。従って、感光体表面に帯電された負電荷はこの層を移動することはできず、電荷発生層1dで発生した正電荷のみを感光体表面に輸送することができる。

【0067】第5層1f; 電荷注入層であり、バインダーとしての光硬化性のアクリル樹脂に光透過性の導電フィラーであるアンチモンをドーピングして低抵抗化(導電化)した粒径0.03μmの酸化錫SnO₂の超微粒子1gを樹脂に対して70重量パーセント分散した材料の厚さ約3μmの塗工層である。この電荷注入層1fの電気抵抗値は、十分な帯電性と画像流れを起こさない条件である1×10¹⁰～1×10¹⁴Ω・cmである必要がある。本実施例では表面抵抗が1×10¹¹Ω・cmの感光体ドラムを用いた。

【0068】(4) 磁気ブラシ帯電装置2(図4～図6)

図4は磁気ブラシ帯電装置2の拡大横断面模型図である。本実施例の磁気ブラシ帯電装置2は、大きく分けて、磁気ブラシ帯電部材(磁気ブラシ帯電器)2A、該磁気ブラシ帯電器2Aと導電性磁性粒子(帯電キャリア)2dを収容させた容器(ハウジング)2B、磁気ブラシ帯電器2Aに対する帯電バイアス印加電源E2等からなる。

【0069】磁気ブラシ帯電器2Aは本実施例のものはスリーブ回転タイプであり、マグネットロール(磁石)2aと、このマグネットロールに外嵌させた非磁性ステンレス製スリーブ(電極スリーブ、導電スリーブ、帯電スリーブなどと称される)2bと、該スリーブ2bの外

周面にスリーブ内部のマグネットロール2aの磁気力で磁気拘束させて形成保持させた磁性粒子2dの磁気ブラシ部2cからなる。

【0070】マグネットロール2aは非回転の固定部材であり、スリーブ2bはこのマグネットロール2aの外回りを矢示bの時計方向に不図示の駆動系により所定の周速度、本実施例では225mm/sec.の周速で回転駆動される。またスリーブ2bは感光体ドラム1に対してスペーサコロ等の手段で500μm程度の隙間を保たせて対向させて配設してある。

【0071】2eは容器2Bに取り付けた、非磁性ステンレス製の磁気ブラシ層厚規制ブレードであり、スリーブ2b表面とのギャップが900μmになるように配置されている。

【0072】容器2B内の磁性粒子2dはその一部がスリーブ2bの外周面にスリーブ内部のマグネットロール2aの磁気力で磁気拘束されて磁気ブラシ部2cとして保持される。磁気ブラシ部2cはスリーブ2bの回転駆動に伴い、スリーブ2bと一緒にスリーブ2bと同方向に回転する。このとき磁気ブラシ部2cの層厚はブレード2eにより均一厚さに規制される。そしてその磁気ブラシ部2cの規制層厚はスリーブ2bと感光体ドラム1との対向隙間部の間隔より大きいから、磁気ブラシ部2cはスリーブ2bと感光体ドラム1との対向部において感光体ドラム1に対して所定幅のニップ部を形成して接触する。この接触ニップ部が帯電ニップ部Nである。従って、回転感光体ドラム1は帯電ニップ部Nにおいて磁気ブラシ帯電器2Aのスリーブ2bの回転に伴ない回転する磁気ブラシ部2cで摺擦される。この場合、帯電ニップ部Nにおいて感光体ドラム1の移動方向と磁気ブラシ部2cの移動方向は逆方向となり、相対移動速度は速くなる。

【0073】スリーブ2bと磁気ブラシ層厚規制ブレード2eには電源E2から所定の帯電バイアスが印加される。

【0074】而して、感光体ドラム1が回転駆動され、磁気ブラシ帯電器2Aのスリーブ2bが回転駆動され、電源E2から所定の帯電バイアスが印加されることで、回転感光体ドラム1の周面が本実施例の場合は電荷注入帯電方式で所定の極性・電位に一樣に接触帯電処理される。

【0075】スリーブ2b内に固定配置されているマグネットロール2aは、スリーブ2bと感光体ドラム1の*

$$V_d = V_0 (1 - \exp(-t_0 / (C_p \cdot r))) \cdots \text{式(1)}$$

帯電バイアスDC+ACにおいて、DC成分は必要とされる感光体ドラム1の表面電位と同値、本実施例では-700vとした。

【0083】画像形成時(作像時)におけるAC成分は、そのピーク間電圧Vppは、100v以上2000v以下、特に300v以上1200v以下が好ましい。※50

*最近接位置cから感光体ドラム回転方向上流側10°の位置に約900Gの磁極(主極)N1を配置してある。

【0076】この主極N1は、スリーブ2bと感光体ドラム1の最近接位置cとの角度θを感光体ドラム回転方向上流側20°から下流側10°の範囲に入るようにすることが望ましく、上流側15°~0°であればさらに良い。それより下流だと主極位置に磁性粒子が引きつけられ、帯電ニップ部Nの感光体ドラム回転方向下流側に磁性粒子の滞留が発生しやすくなり、また上流すぎると、帯電ニップ部Nを通過した磁性粒子の搬送性が悪くなり、滞留が発生しやすくなる。

【0077】また、帯電ニップ部Nに磁極がない場合には、磁性粒子に働くスリーブ2bへの拘束力が弱くなり、磁性粒子が感光体ドラム1に付着しやすくなるのは明らかである。

【0078】ここで述べている帯電ニップ部Nは、帯電時に磁気ブラシ部2cの磁性粒子が感光体ドラム1と接触している領域を示す。

【0079】帯電バイアスは電源E2によってスリーブ2bと規制ブレード2eに印加される。本実施例ではDC成分にAC成分が重畳しているバイアスを用いている。

【0080】帯電ニップ部Nにおける、磁気ブラシ帯電器2Aの磁気ブラシ部2cによる感光体ドラム1面の摺擦と、磁気ブラシ帯電器2Aへの帯電バイアスの印加により、磁気ブラシ部2cを構成している帯電用磁性粒子2dから電荷が感光体ドラム1上に与えられ、感光体ドラム1面が所定の極性・電位に一樣に接触帯電される。本例の場合は前述したように感光体ドラム1はその表面に電荷注入層1fを具備させたものであるから、電荷注入帯電により感光体ドラム1の帯電処理がなされる。即ち、感光体ドラム1面が帯電バイアスDC+ACのDC成分に対応した電位に帯電される。スリーブ2bは回転速度が速いほど帯電均一性が良好になる傾向にある。

【0081】磁気ブラシ帯電器2Aによる感光体ドラム1の電荷注入帯電は図5の等価回路に示すような、抵抗RとコンデンサーCの回路とみなすことが出来る。このような回路の場合、抵抗値をr、感光体の静電容量をCp、印加電圧をV0、帯電時間(感光体ドラムのある点が帯電ニップ部Nを通過する時間)をt0とすると、感光体ドラムの表面電位Vdは式(1)で表される。

【0082】

※ピーク間電圧Vppがそれ以下では、帯電均一性、電位の立ち上がり性向上の効果が薄く、それ以上では、磁性粒子の滞留や感光体ドラムへの付着が悪化する。

【0084】周波数は100Hz以上5000Hz以下、特に500Hz以上2000Hz以下が好ましい。それ以下では、磁性粒子の感光体ドラムへの付着悪化

や、帯電均一性、電位の立ち上がり性向上の効果が薄くなり、それ以上でも帯電均一性、電位の立ち上がり性向上の効果が得られにくくなる。

【0085】AC成分の波形は矩形波、三角波、sin波などがよい。

【0086】磁気ブラシ部2cを構成させる磁性粒子2dは、本実施例では、焼結した強磁性体（フェライト）を還元処理したものをを用いたが、他に樹脂と強磁性体粉を混練して粒子状に整形したもの、もしくはこれに抵抗値調節のために導電性カーボン等を混ぜたものや、表面

処理を行ったものも同様に用いることができる。

【0087】磁気ブラシ部2cの磁性粒子2dは感光体ドラム表面のトラップ順位に電荷を良好に注入する役割と、感光体ドラム上に生じたピンホールなどの欠陥に帯電電流が集中してしまうことに起因して生じる帯電部材及び感光体ドラムの通電破壊を防止する役割を兼ね備えていなければならない。

【0088】従って、磁気ブラシ帯電器2Aの抵抗値は $1 \times 10^4 \Omega \sim 1 \times 10^9 \Omega$ であることが好ましく、特に $1 \times 10^4 \Omega \sim 1 \times 10^7 \Omega$ であることが好ましい。磁気ブラシ帯電器2Aの抵抗値が $1 \times 10^4 \Omega$ 未満ではピンホールリークが生じやすくなる傾向があり、 $1 \times 10^9 \Omega$ を越えると良好な電荷の注入がしにくくなる傾向にある。また、抵抗値を上記範囲内に制御するためには、磁性粒子2dの体積抵抗値は $1 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ であることが好ましく、特に $1 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ であることが好ましい。

【0089】本実施例で用いた磁気ブラシ帯電器2Aの抵抗値は、 $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ であり、帯電バイアスのDC成分として -700V を印加することで、感光体ドラム1の表面電位も -700V となった。

【0090】磁性粒子2dの体積抵抗値は図6に示す要領で測定した。すなわち、セルAに磁性粒子2dを充填し、該充填磁性粒子2dに接するように主電極17及び上部電極18を配し、該電極17・18間に定電圧電源22から電圧を印加し、そのとき流れる電流を電流計20で測定することにより求めた。19は絶縁物、21は電圧計、24はガイドリングを示す。

【0091】その測定条件は、 23°C 、65%の環境で、充填磁性粒子2dのセルとの接触面積 $S = 2\text{cm}^2$ 、厚み $d = 1\text{mm}$ 、上部電極18の荷重 10kg 、印加電圧 100V である。

【0092】磁性粒子2dの平均粒径及び粒度分布測定におけるピークは $5 \sim 100\mu\text{m}$ の範囲にあることが、粒子表面の汚染による帯電劣化防止の観点から好ましい。

【0093】磁性粒子2dの平均粒径は、水平方向最大弦長で示し、測定法は顕微鏡法により磁性粒子300個異常をランダムに選り、その径を実測して算術平均をと

る。

【0094】(5) 現像装置4 (図7)

静電潜像のトナー現像方法としては、一般に次のa～dの4種類に大別される。

【0095】a. 非磁性トナーについてはブレード等でスリーブ上にコーティングし、磁性トナーは磁気力によってコーティングして搬送し感光体に対して非接触状態で現像する方法（1成分非接触現像）。

【0096】b. 上記のようにしてコーティングしたトナーを感光体に対して接触状態で現像する方法（1成分接触現像）。

【0097】c. トナー粒子に対して磁性のキャリアを混合したものを現像剤として用いて磁気力によって搬送し感光体に対して接触状態で現像する方法（2成分接触現像）。

【0098】d. 上記の2成分現像剤を非接触状態にして現像する方法（2成分非接触現像）。

【0099】このなかで、画像の高画質化や高安定性の面から、cの2成分接触現像法が多く用いられている。

【0100】図7は本実施例で用いた現像装置4の拡大横断面模型図である。本実施例における現像装置4は、重合法で作成した高離型性球形非磁性トナーと磁性キャリア（現像用磁性粒子、現像キャリア）を混合したものを現像剤として用い、該現像剤を現像剤担持体（現像部材、現像器）に磁気力によって磁気ブラシ層として保持させて現像部に搬送し感光体ドラム面に接触させて静電潜像をトナー像として現像する2成分磁気ブラシ接触現像方式の反転現像装置である。

【0101】4aは現像容器、4bは現像剤担持体としての現像スリーブ、4cはこの現像スリーブ4b内に固定配置された磁界発生手段としての磁石（マグネットローラ）、4dは現像スリーブ表面に現像剤の薄層を形成するための現像剤層厚規制ブレード、4eは現像剤攪拌搬送スクリュウ、4fは現像容器4a内に収容した2成分現像剤であり、上記のように非磁性トナーと現像キャリアcを混合したものである。

【0102】現像スリーブ4bは少なくとも現像時には、感光体ドラム1に対し最近接距離（隙間）が約 $500\mu\text{m}$ になるように配置され、該現像スリーブ4bの外面に担持させた現像剤磁気ブラシ薄層4f'が感光体ドラム1の面に接触するように設定されている。この現像剤磁気ブラシ薄層4f'と感光体ドラム1の接触ニップ部mが現像領域（現像部）である。

【0103】現像スリーブ4bは内部の固定磁石4cの外回りを矢示の反時計方向に所定の回転速度で駆動され、現像容器4a内においてスリーブ外面に固定磁石4cの磁力により現像剤4f（t+c）の磁気ブラシが形成される。その現像剤磁気ブラシはスリーブ4bの回転とともに搬送され、ブレード4dにより層厚規制を受けて所定層厚の現像剤磁気ブラシ薄層4f'として現像容

器外に持ち出されて現像部mへ搬送されて感光体ドラム1面に接触し、引き続きスリーブ4bの回転で再び現像容器4a内に戻し搬送される。

【0104】現像スリーブ4bには現像バイアス印加電源E4によりDC成分とAC成分を重畳した所定の現像バイアスが印加される。本実施例での現像特性は、感光体ドラム1の帯電電位(−700v)と現像バイアスのDC成分値の差が200v以下であるとカブリが生じ、350v以上であると現像キャリアcの感光体ドラム1への付着が生じたので、現像バイアスのDC成分は−400vとした。

【0105】現像容器4a内の現像剤4f(t+c)のトナー濃度(現像キャリアcとの混合割合)はトナー分が静電潜像の現像に消費されて逐次減少していく。現像容器4a内の現像剤4fのトナー濃度は不図示の検知手段により検知されて所定の許容下限濃度まで低下するとトナー補給部4gから現像容器4a内の現像剤4fにトナーtの補給がなされて現像容器4a内の現像剤4fのトナー濃度を常に所定の許容範囲内に保つようにトナー補給制御される。

【0106】(6)クリーナーレスプロセス

本実施例のプリンタはクリーナーレスプロセスであり、転写ニップ部Tで被転写材Pに転写されずに回転感光体ドラム1の表面に残ったトナーを除去する専用のクリーナーは配設していないが、転写残トナーは引き続き感光体ドラム1の回転で磁気ブラシ帯電装置2の位置に至り、感光体ドラム1に接触している接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器2Aの磁気ブラシ部に一時的に回収され、その回収トナーが再び感光体ドラム1面に吐き出されて最終的に現像装置4に回収され、感光体ドラム1は繰り返して作像に供される。

【0107】感光体ドラム1上の転写残トナーは転写時の剥離放電等により、極性が正のものと負のものが混在していることが多い。本実施例においては、この極性の混在した転写残トナーが第2の帯電部材としての導電性ローラ12を通過する間に正規帯電極性(本例では負)に帯電されて帯電極性がそろえられ、第1の帯電部材である磁気ブラシ帯電器2Aに至って磁気ブラシ部2c内に混入して一時的に回収される。この転写残トナーの磁気ブラシ帯電器2Aの磁気ブラシ部2cへの取り込みは、磁気ブラシ帯電器2AにAC成分を印加することで、磁気ブラシ帯電器2A-感光体ドラム1間の振動電界効果によってより効果的に行なわせることができる。

【0108】そして、磁気ブラシ部2c内に取り込まれた転写残トナーは極性が全て負に帯電されて感光体ドラム1上に吐き出される。極性が負に揃えられて感光体ドラム1上に吐き出された転写残トナーは、現像部mに至って現像装置4の現像器4bにより現像時のかぶり取り電界によって現像同時クリーニングで回収される。

【0109】この転写残トナーの現像同時回収は、回転

方向の画像領域が、感光体ドラム1の周長よりも長い場合には、その他の帯電、露光、現像、転写といった画像形成工程と同時に進行で行われる。

【0110】これにより転写残トナーは現像装置4内に回収されて次工程以後も用いられるため、廃トナーをなくすることができる。またスペースの面での利点も大きく、画像形成装置の大幅に小型化が可能となる。

【0111】現像剤のトナーtとして重合法で作成した高離型性球形トナーを用いることで、転写残トナーの発生量を少なくすることができるし、また磁気ブラシ帯電器2Aから吐き出されたトナーの現像装置4への回収性を向上させることができる。2成分接触現像方式の現像装置4を用いることでも磁気ブラシ帯電器2Aから吐き出されたトナーの現像装置4への回収性を向上させている。

【0112】磁気ブラシ部2cから感光体ドラム1へ吐き出されたトナーはきわめて均一な散布状態にあり、またその量も少量であるため、次の像露光過程に実質的に悪影響を及ぼすことはない。また転写残トナーパターンに起因するゴースト像の発生もない。

【0113】ここで、通常、トナーは電気抵抗が比較的高いから、磁気ブラシ帯電器2Aの磁気ブラシ部2cにそのようなトナー粒子が混入することは磁気ブラシ部2cの抵抗を上昇させて帯電能を低下させる因子であり、混入トナー量が比較的多い場合は、非作像時に大量のトナーを吐き出させることで良好な帯電を維持することができる。

【0114】そこで本実施例においては、非作像時である紙間工程の期間に転写ニップ部Tを通過する回転感光体ドラム1の領域がその前に帯電ニップ部を通過する間、また非作像時である後回転工程の期間は、磁気ブラシ帯電器2Aに印加する帯電バイアスのAC成分の印加を停止させると同時に導電性ローラ12への電圧印加を停止することで感光体表面と印加電圧との電位差 ΔV を大きくして、磁気ブラシ帯電器2Aの磁気ブラシ部2cの中から大量のトナーを積極的に吐き出させて長期において磁気ブラシ部2c中の混入トナー量を一定以下に保たせ磁気ブラシの電気抵抗上昇を抑えるようにしている。

【0115】(7)注入帯電前感光体電位と転写残トナー回収性(図8)

本実施例では、転写ニップ部Tと帯電ニップ部Nの間において像担持体としての感光体ドラム1に接触させて第2の帯電部材としての導電性ローラ12を具備させ、この導電性ローラ12に電圧を印加することで第1の帯電部材としての磁気ブラシ帯電器2Aと感光体ドラム1との接触部分である帯電ニップ部Nに突入する際の感光体表面電位 V_s (注入帯電前感光体電位)と磁気ブラシ帯電器2Aに印加している直流電圧 V_{dc1} が同極性で、かつ $|V_s| \geq |V_{dc1}|$ の関係を満たすことを特徴としている。

【0116】また、導電性ローラ12に印加する直流電圧 V_{dc2} と磁気ブラシ帯電器2Aに印加する直流電圧 V_{dc1} が同極性で、かつ $|V_{dc2}| \geq |V_{dc1}|$ の関係を満たすことを特徴としている。

【0117】すなわち、導電性ローラ12には、感光体ドラム1の正規帯電極性の電圧を印加することで、感光体ドラム1上の転写残トナーの極性を正規帯電極性にそろえるのと同時に、帯電ニップ部Nに突入する前の感光体表面電位を磁気ブラシ帯電器2Aに印加している直流電圧値以上にすることで、転写残トナーを磁気ブラシ帯電器2Aで回収しやすくなる。また、帯電ニップ部Nに突入する前の感光体表面電位と磁気ブラシ帯電器2Aに印加している直流電圧値との差を小さくすることで、磁気ブラシ帯電器2Aでの感光体表面電位の収束が容易になり、電位の均一性が向上し、低温環境および速い感光体ドラム周速に対しても安定した帯電ができて、安定した良好な画像形成を継続して行うことができる。

【0118】以下、これについてより具体的に説明する。図8に、従来の転写部と注入帯電器（第1の帯電部材）の間で逆極性（ここでは正極）のバイアスを印加した導電性ブラシ（第2の帯電部材）を用いた場合と、本実施例で用いた正規帯電極性（ここでは負極）のバイアスを印加した導電性ローラ（第2の帯電部材）を用いた場合の感光体表面電位と注入帯電器2Aでのトナー回収機構を示す。

【0119】(a)は導電性ブラシに+500V印加した場合であり、導電性ブラシにより正極に帯電された転写残トナーは、約+400Vに帯電している感光体表面から-700Vのバイアスが印加されている注入帯電器2Aへと電気的に引き付けられ、回収される。

【0120】この時の感光体電位変化量は1200Vであり、前述したように、帯電部材、感光体の電気抵抗が増加する低温環境下や、感光体の周速が速い場合、十分な帯電がなされない場合が生じやすくなり、現像においてカブリが発生する。

【0121】(b)は導電性ローラ12に-1000V印加した場合であり、このローラ12により負極に帯電された転写残トナーは約-900Vに帯電されている感光体表面から-700Vのバイアスが印加されている注入帯電器2Aへと電気的に引き付けられ、回収される。

【0122】この時、感光体電位変化量は200Vであるため、電位の収束が容易となり、現像でのカブリ発生を防止できる。

【0123】(c)は導電性ローラ12に-600V印加した場合であり、このローラ12により負極に帯電された転写残トナーは-700Vのバイアスが印加されている注入帯電器2Aから約-500Vに帯電されている感光体表面へと電気的に引き付けられるため、注入帯電器2Aでの転写残トナー回収が不十分となり、感光体ドラム1の次周にボジゴーストとなって現れてしまう。

【0124】以上のように、帯電ニップ部Nに入る直前の感光体電位を第1の帯電部材である注入帯電器2Aに印加する帯電直流バイアスよりも高くすることで、転写残トナーの回収性を高めてゴーストを防止すると同時に、均一な帯電を行なうことができた。

【0125】帯電ニップ部Nに入る直前の感光体電位は、帯電ニップ部Nを通過した後の感光体電位が現像部で現像キャリア付着を起こす電位よりは小さいことが望ましく、注入帯電器2Aに印加している直流電圧に収束できる程度であることが好ましい。

【0126】また、帯電ニップ部Nに入る直前の感光体電位が注入帯電器2Aに印加の帯電バイアスと同じであっても、転写残トナーは磁気ブラシの摺擦力と磁性粒子とトナー間に働く鏡映力により磁気ブラシに回収される。

【0127】第2の帯電部材12は、ローラ形態に限らず、ブレード状、シート状、ブラシ等でもよい。

【0128】〈第2の実施例〉本実施例では、第1の実施例の画像形成装置において、第2の帯電部材としての導電性ローラ12に印加するDCバイアスにACバイアスを重畳させた。

【0129】そうすることにより、帯電ニップ部Nに入る直前の感光体電位を安定させることができるため、導電性ローラ12に印加する直流電圧と感光体の帯電後の電位との差を小さくできると同時に、転写残トナーの付着により導電性ローラ12の抵抗が上昇して帯電性が悪くなることを防止できる。

【0130】さらにACバイアスの重畳は、導電性ローラ表面に過剰な転写残トナーが付着した場合、印加バイアスの直流成分と導電性ローラ通過後の感光体電位との差で付着トナーが感光体へと引き付けられ易くする効果がある。

【0131】導電性ローラ12に印加するバイアスのAC成分の振幅を0V、200V、400V、600Vの場合で10%原稿を10000枚作像した後にゴーストの有無を確認した。

【0132】帯電後の感光体目標電位は-700V、導電性ローラ12に印加する直流電圧は-800Vとした。

【0133】

ACの振幅 (V)	0	200	400	600
ゴースト	有り	若干有り	無し	無し

上記のようにACバイアスを重畳することで、作像により導電性ローラ12に転写残トナーが付着してもゴーストの発生を防止できる。ACバイアスの振幅は、200V以上、2000V以下、特に500V以上、1200V以下が好ましい。それ以下ではACバイアス重畳の効果が薄く、それ以上では感光体、導電性ローラのリークの可能性が生じる。

【0134】〈第3の実施例〉前述した図8の(a)の

場合のように、第2の帯電部材としての導電性ブラシに正極バイアスを印加する場合、第1の帯電部材である注入帯電器2Aの磁気ブラシ部2cが感光体1に接触している領域とそうでない領域の境界部で感光体の表面電位が急激に変化する。そのため、磁気ブラシ部2cの端部では感光体表面に磁性粒子が付着する。これを防止するため、磁気ブラシ端部の近傍の帯電スリーブ表面を絶縁処理することで境界部での表面電位変化をなだらかにする方法が知られている。

【0135】しかし、本実施例で示すように、負極バイアスを印加する第2の帯電部材としての導電性ローラ12の長さを第1の帯電部材である注入帯電器2Aの磁気ブラシ部2cのそれよりも長くすることで、感光体表面電位は図9に示すようになり、端部での磁性粒子付着が生じなくなる。

【0136】さらに、導電性ブラシに正極バイアスを印加する場合は、磁気ブラシ2cの端部では混入トナーがすぐ隣の電位の低い領域に吐き出されやすく、再び磁気ブラシ2cで回収することが難しいため、感光体表面に連れ回ってしまう。負極バイアスを印加する導電性ローラ12を用いた場合は、磁気ブラシ2cが接触していない領域の電位が高いため、混入トナーは吐き出されず、トナーの連れ回りは生じなかった。

【0137】〈その他〉

1) 第1の帯電部材としての磁気ブラシ帯電器2Aは、スリーブ回転タイプに限らず、マグネットロールが回転するものや、マグネットロールの表面を必要に応じて給電用電極として導電性処理して、該マグネットロールの外周面に直接に導電性磁性粒子を磁気拘束させて磁気ブラシ部を形成させ、マグネットロールを回転させる構成のもの等にもすることもできる。回転しないタイプの磁気ブラシ帯電部材とすることもできる。

【0138】また、ファーブラシ帯電部材や、導電性ゴムや導電性スポンジを用いた帯電ローラ等であってもよいし、この場合も回転しない構成のものであってもよい。

【0139】2) 像担持体としての感光体は表面抵抗が $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の低抵抗層を持つことが、電荷注入帯電を実現でき、オゾンの発生防止の面から望ましいが、上記以外の有機感光体等でもよい。即ち接触帯電は、実施例の電荷注入帯電方式に限らず、放電現象が支配的な接触帯電系であっても良い。

【0140】3) 現像装置は2成分現像法についてのみ述べたが、他の現像方法でもよい。好ましくは、現像剤を感光体に対して接触させて潜像を現像する1成分接触現像や2成分接触現像がより現像剤の同時回収効果を高めるのに効果がある。

【0141】また、現像剤中のトナー粒子として重合トナーを用いた場合には、上記の1成分接触現像や2成分接触現像はもちろん1成分非接触現像や2成分非接触現

像など他の現像方法においても十分な回収効果が得られる。

【0142】現像装置は反転現像方式でも、正規現像方式でもよい。

【0143】4) AC(交番電圧、交流電圧)の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。また、直流電源を周期的にオン/オフすることによって形成された矩形はあっても良い。このように交番電圧の波形としては周期的にその電圧値が変化するようなバイアスが使用できる。

【0144】5) 画像形成装置の作像プロセスは実施例に限らず任意である。また必要に応じて他の補助プロセス機器を加えてもよい。

【0145】静電潜像形成のための画像露光手段としては、実施形態例の様にデジタル的な潜像を形成するレーザー走査露光手段に限定されるものではなく、通常のアナログ的な画像露光やLEDなどの他の発光素子でも構わないし、蛍光燈等の発光素子と液晶シャッター等の組み合わせによるものなど、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであるなら構わない。

【0146】像担持体は静電記録誘電体等であっても良い。この場合は、該誘電体面を所定の極性・電位に一樣に一次帯電した後、除電針ヘッド、電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の静電潜像を書き込み形成する。

【0147】6) 像担持体からトナー画像の転写を受ける被転写材は転写ドラム等の中間転写体であってもよい。

【0148】7) 転写手段は、実施形態例の転写ベルト装置に限らず、コロナ放電転写、ローラ転写、ブレード転写など任意である。

【0149】8) 実施例の画像形成装置は白黒画像形成についてのものであるが、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色に対して感光体、帯電装置、現像装置、露光装置を設け、各感光体上のトナー像をベルトまたは筒状の被転写材保持体の被転写材に順次転写することで、フルカラー画像を得ることができる。

【0150】すなわち、転写ドラムや転写ベルト等の中間転写体などを用いて、単色画像形成ばかりでなく、多重転写等により多色やフルカラー画像を形成する画像形成装置にも適用できる。

【0151】9) 像担持体1、帯電装置2、現像装置4等の任意のプロセス機器を画像形成装置本体に対して一括して着脱交換自在なプロセスカートリッジ着脱式の装置構成にすることもできる。

【0152】10) 像担持体としての電子写真感光体や静電記録誘電体を回動ベルト型にし、これに帯電・静電潜像形成・現像の工程手段により画像情報に対応したトナー像を形成させ、そのトナー像形成部を閲覧表示部に位置させて画像表示させ、像担持体は繰り返して表示画

像の形成に使用する画像表示装置もある。本発明において画像形成装置にはこのような画像表示装置も含む。

【0153】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、接触帯電方式・クリーナーレスプロセスの転写式画像形成装置について、帯電器での転写残トナーの回収を効率的に行なわせ、また帯電器での像担持体の帯電電位の均一性を向上させて、低温環境および速い像担持体周速に対しても安定した帯電ができて、安定した良好な画像形成を継続して行なわせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施例における画像形成装置例の概略構成図

【図2】 画像形成装置の動作シーケンス図

【図3】 感光体の層構成模型図

【図4】 磁気ブラシ帯電装置の拡大横断面模型図

【図5】 帯電回路の等価回路図

【図6】 磁性粒子（帯電キャリア）の電気抵抗値（体積抵抗値）の測定要領説明図

【図7】 現像装置の拡大横断面模型図

【図8】 注入帯電前感光体電位と転写残トナー回収性の説明図

【図9】 第3の実施例における注入帯電器の端部領域の電位を示す図

【符号の説明】

1 像担持体（感光体ドラム）

2 帯電装置

2A 第1の帯電部材としての磁気ブラシ帯電器（注入帯電器）

3 レーザービームスキャナー（露光装置）

4 現像装置

5 転写装置

6 給紙カセット

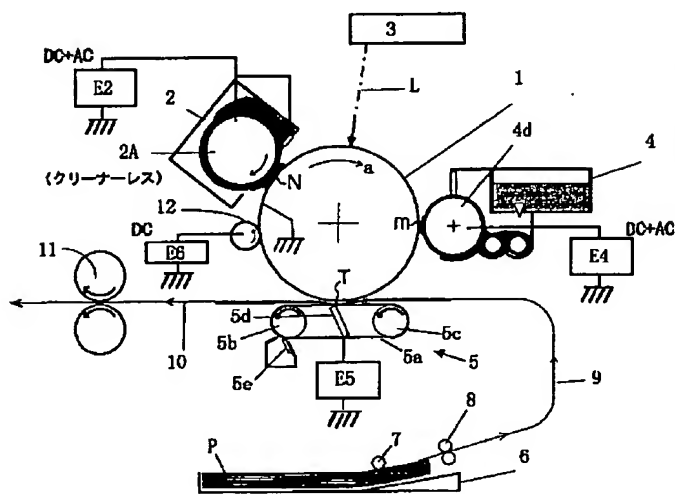
11 定着装置

12 第2の帯電部材としての導電性ローラ

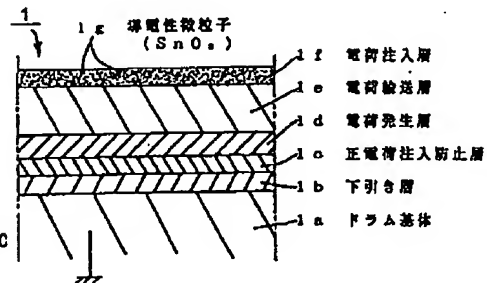
N 帯電ニップ部

T 転写ニップ部

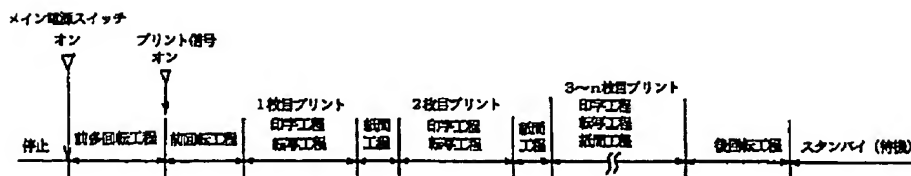
【図1】



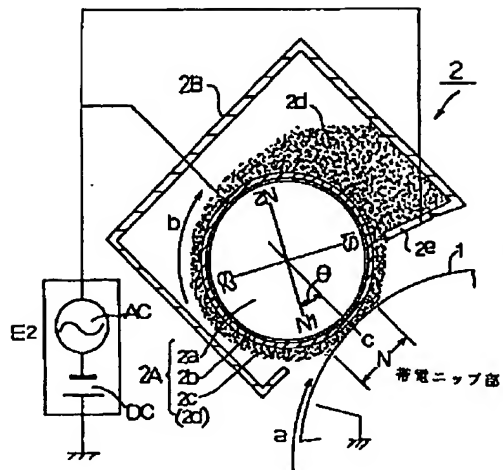
【図3】



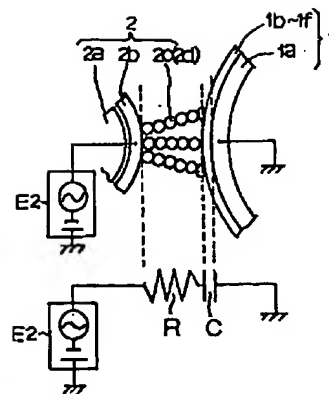
【図2】



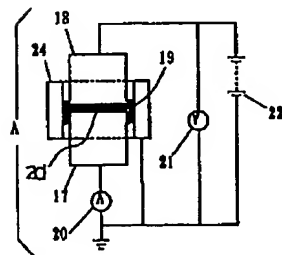
【図4】



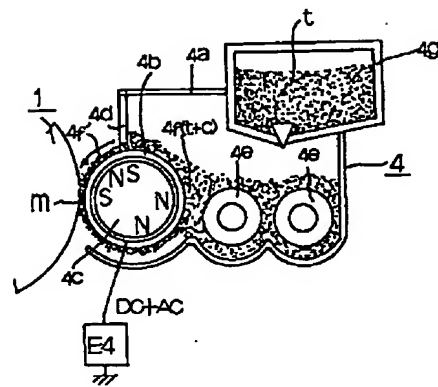
【図5】



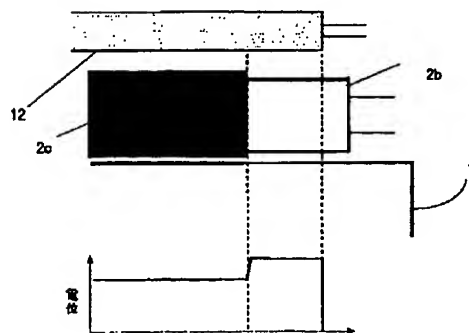
【図6】



【図7】



【図9】



【図8】

